

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001318361
PUBLICATION DATE : 16-11-01

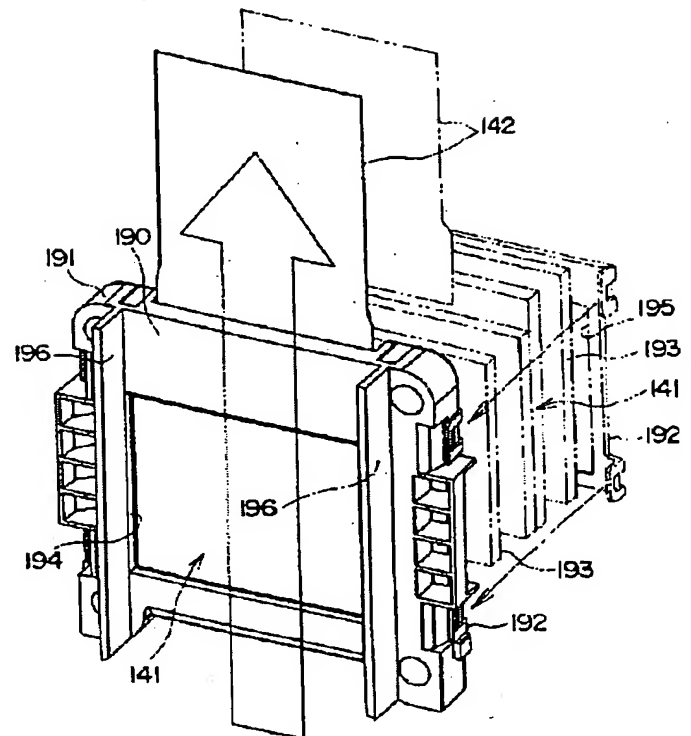
APPLICATION DATE : 11-05-00
APPLICATION NUMBER : 2000138766

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : KATO HISAMARO;

INT.CL. : G02F 1/13 G02F 1/1333 G03B 21/16
H04N 5/66 H04N 5/74

TITLE : OPTICAL MODULATING DEVICE AND
PROJECTOR USING THE SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To securely improve cooling efficiency by suppressing partial cooling and an outflow of cooling air to others.

SOLUTION: A holding frame 190 which holds a liquid crystal panel 141 is provided with a couple of projection piece parts 196 which guide a flow of cooling air to a first frame 191 constituting the frame 190. The flow of the cooling air which is about to spread by whirling can be straightened to suppress the partial cooling of the liquid crystal panel 131 and the outflow of the cooling air to others. Further, the projection piece parts 196 are molded integrally with the hold frame 190 of the liquid crystal panel 141, so a gap, etc., is hardly formed between the liquid crystal panel 141 and projection piece parts 196 and the cooling air is guided almost without leaking to securely improve the cooling efficiency.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-318361
(P2001-318361A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

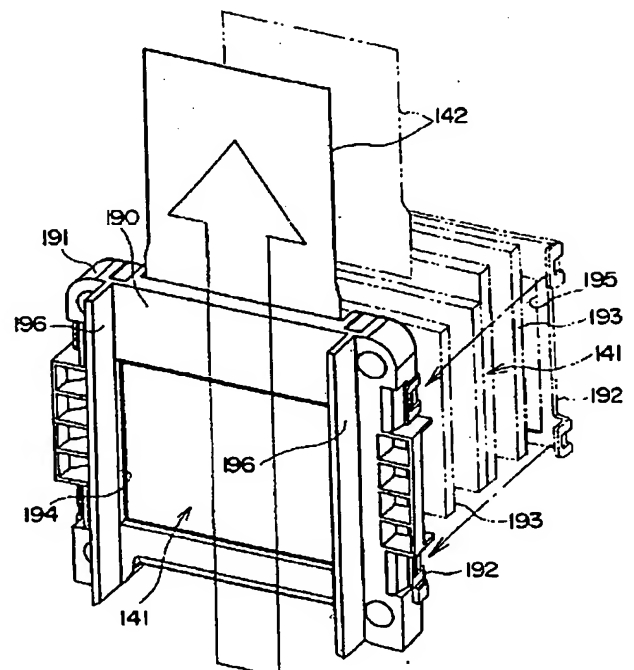
(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テリトリー (参考)
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
1/1333		1/1333	2 H 0 8 9
G 0 3 B 21/16		G 0 3 B 21/16	5 C 0 5 8
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 Z
5/74		5/74	B
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)			
(21) 出願番号	特願2000-138766 (P2000-138766)		
(22) 出願日	平成12年5月11日 (2000. 5. 11)		
(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号		
(72) 発明者	加藤 久磨 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内		
(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅彦 (外1名)		
Fターム(参考)	2H088 EA14 EA15 HA13 HA28 MA20 2H089 HA40 JA10 QA06 TA18 UA05 5C058 AA06 AB06 BA35 EA26 EA52		

(54) 【発明の名称】 光変調装置およびこれを用いたプロジェクト

(57) 【要約】

【課題】 偏った冷却や冷却空気への他への流出を抑えることにより、冷却効率を確実に向上させること。

【解決手段】 液晶パネル141を保持する保持枠190において、これを構成する第1フレーム191に冷却空気の流れを案内する一対の突片部196を設けた。従って、渦を巻いて広がろうとする冷却空気の流れを整えることができ、液晶パネル141の偏った冷却や冷却空気への他への流出を抑えることができる。しかも、突片部196は液晶パネル141の保持枠190に一体成形されているから、液晶パネル141と突片部196との間に隙間等を生じ難くでき、冷却空気を略漏れなく導いて冷却効率を確実に向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周縁が保持枠で保持されている光変調装置であって、前記保持枠には冷却空気の流れを案内する導風部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項2】 請求項1に記載の光変調装置において、前記保持枠の少なくとも光入射側に前記導風部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項3】 請求項2に記載の光変調装置において、前記保持枠の光入射側の両方に前記導風部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光変調装置において、前記導風部は、保持枠の本体部分から互いに平行に突出した一対の帯状の突片部であり、これらの突片部間に光入射用およびまたは光出射用の開口部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光変調装置において、前記導風部は、保持枠の本体部分から断面凹状に窪んだ溝部であり、この溝部内に光入射用およびまたは光出射用の開口部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の光変調装置において、前記導風部における前記冷却空気の上流側の端部には、前記冷却空気が供給される吹き出し用開口部側に延出した延出部が設けられていることを特徴とする光変調装置。

【請求項7】 光を画像情報に応じて変調する光変調装置を備えたプロジェクトであって、前記光変調装置は、前記請求項1ないし請求項6にいずれかに記載の光変調装置であることを特徴とするプロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を画像情報に応じて変調する光変調装置、およびこのような光変調装置を備えたプロジェクトに関する。

【0002】

【背景技術】プロジェクトの電気光学装置を構成する光変調装置は、例えば光源ランプを含む光源装置や電源ユニットなどに比較して耐熱性が低いので、冷却空気の温度が低いうちにいち早く冷却する必要がある。このために従来では、光変調装置の近傍に吸気ファンを配置し、この吸気ファンで吸引したばかりの冷却空気を先ず光変調装置に強制的に吹き付けていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光変調装置に冷却空気を吹き付ける際に、冷却用空気がファンの回転の影響により渦を巻くように吹き付けられるので、光変調装置の冷却に偏りが生じてしまうという問題がある。

【0004】特に、渦状の冷却用空気は、渦の外側に向かって広がっていく傾向にあるため、全ての冷却用空気を光変調装置に導くことが困難であり、光変調装置の冷却効率が悪くなるという問題がある。

【0005】そこで、吸気ファンと光変調装置との間に導風板を配置することも行われるが、導風板と光変調装置との間の隙間から冷却空気の漏れが生じてしまうため、冷却効率を向上させるには限界があった。

【0006】本発明の目的は、偏った冷却や冷却空気の他への流出を抑えることにより、冷却効率を確実に向上させることができる光変調装置、およびこの光変調装置を用いたプロジェクトを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る光変調装置は、周縁が保持枠で保持されている光変調装置であって、前記保持枠には冷却空気の流れを案内する導風部が設けられていることを特徴とする。このような構成では、冷却空気が保持枠の導風部で導かれ、渦を巻いて広がるような冷却空気の流れが整えられるので、光変調装置の偏った冷却や冷却空気の他への流れが抑えられる。しかも、導風部は光変調装置の保持枠に設けられているから、光変調装置と導風部との間には隙間等が形成され難く、冷却空気が略漏れなく導かれて冷却効率が確実に向上する。

【0008】本発明の請求項2に係る光変調装置は、前記保持枠の少なくとも光入射側に前記導風部を設けることを特徴とする。このような構成の光変調装置では、光出射側よりも発熱しやすい光入射側が良好に冷却されるので、冷却効率がより向上する。

【0009】本発明の請求項3に係る光変調装置は、前記保持枠の光入射側の両方に前記導風部を設けることを特徴とする。このような構成では、光変調装置の光入射側の両側が良好に冷却され、さらに冷却効率が向上する。

【0010】本発明の請求項4に係る光変調装置は、前記導風部を保持枠の本体部分から互いに平行に突出した一対の帯状の突片部とし、これらの突片部間に光入射用およびまたは光出射用の開口部を設けることを特徴とする。このような構成では、保持枠とこれに近接対向（光の透過方向に対向）する他の部材との間に隙間がある場合でも、この隙間を塞ぐように突片部が帯状に突出するから、冷却空気の流出が防止され、冷却効率が確実に維持される。

【0011】本発明の請求項5に記載の光変調装置は、前記導風部を保持枠の本体部分から断面凹状に窪んだ溝部とし、この溝部内に光入射用およびまたは光出射用の開口部を設けることを特徴とする。このような構成では、保持枠とこれに近接対向（光の透過方向に対向）する他の部材との間の隙間に、前述のような突片部を突出させる必要がないので、このような隙間をより小さく設

定でき、光変調装置周囲の省スペース化が促進される。

【0012】本発明の請求項6に係る光変調装置は、前記導風部における前記冷却空気の上流側の端部に、前記冷却空気が供給される吹き出し用開口部側に延出した延出部を設けることを特徴とする。このような構成では、冷却空気が吹き出し用開口部から吹き出すと直ちに延出部によって導かれるため、冷却空気の漏れが格段に少なくなり、冷却効率が大幅に向上する。

【0013】本発明の請求項7に係るプロジェクトは、光を画像情報に応じて変調する光変調装置を備えたプロジェクトであって、前記光変調装置が前記請求項1ないし請求項6にいずれかに記載の光変調装置であることを特徴とする。

【0014】従って、前述したように、光変調装置の冷却効率が確実に向上し、前記目的が達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。

【0016】〔第1実施形態〕

1. プロジェクトの光学系の構造

図1には、本発明の第1実施形態に係る光変調装置が適用されたプロジェクト100の各種光学系の構造が示されている。このプロジェクト100は、インテグレート照明光学系110、色分離光学系120、リレー光学系130、電気光学装置140、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム150、および投写光学系としての投写レンズ160を備えている。

【0017】前記インテグレート照明光学系110は、光源ランプ111Aおよびリフレクタ111Bを含む光源装置111と、第1レンズアレイ113と、第2レンズアレイ115と、反射ミラー117と、重畳レンズ119とを備えている。光源ランプ111Aから射出された光束は、リフレクタ111Bによって集光点に集光するように反射した後、集光点までの途中位置に配置された凹レンズ112で略平行光とされ、さらに、第1レンズアレイ113によって複数の部分光束に分割され、第2レンズアレイ115に入射する。第2レンズアレイ115から射出された各部分光束は、偏光変換素子116によって1種類の偏光光に変換される。なお、このような偏光変換素子116は、例えば特開平8-304739号公報に紹介されている。偏光変換素子116によって1種類の偏光光に変換された各部分光束は、重畳レンズ119によって、後述する電気光学装置140を構成する3枚の光変調装置（ライトバルブ）としての液晶パネル141（色光毎に液晶パネル141R、141G、141Bと示す）上にほぼ重畳される。

【0018】前記色分離光学系120は、2枚のダイクロイックミラー121、122と、反射ミラー123とを備え、ミラー121、122によりインテグレート照明光学系110から射出された複数の部分光束を赤、

緑、青の3色の色光に分離する機能を有している。前記リレー光学系130は、入射側レンズ131、リレーレンズ133、および反射ミラー135、137を備え、この色分離光学系120で分離された色光、例えば、青色光Bを液晶パネル141Bまで導く機能を有している。

【0019】前記電気光学装置140は、3枚の光変調装置となる液晶パネル141R、141G、141Bを備え、これらは、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系120で分離された各色光は、これら3枚の液晶パネル141R、141G、141Bによって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。前記色合成光学系となるクロスダイクロイックプリズム150は、前記3枚の液晶パネル141R、141G、141Bから射出された各色光ごとに変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。尚、プリズム150には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略N字状に形成され、これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成される。そして、プリズム150で合成されたカラー画像は、投写レンズ160から射出され、スクリーン上に拡大投写される。

【0020】2. 光変調装置の周辺の構造

このようなプロジェクト100において、電気光学装置140、クロスダイクロイックプリズム150、および投写レンズ160は、光学ユニット170として一体化されている。すなわち、光学ユニット170は、マグネシウム合金製の側面L字状のヘッド体171（図1中に二点鎖線で図示）を備えている。

【0021】図2において、ヘッド体171のL字の垂直面171A外側には、投写レンズ160がネジにより固定され、ヘッド体171のL字の水平面171B上側には、電気光学装置140を構成するクロスダイクロイックプリズム150が同様にネジにより固定されている。さらに、この水平面171B下側には吸気ファン180が配置されている。吸気ファン180は、プロジェクト100の図示しないロアーケースの吸気口を通して外部から冷却空気を吸引し、水平面171Bに設けられた各吹き出し用開口部172から冷却空気を吹き出させ、先ず液晶パネル141R、141G、141Bを冷却する。

【0022】3. 光変調装置の保持枠構造

液晶パネル141は、図3にも拡大して示すように、周縁が保持枠190で保持されている。保持枠190は、光入射側に配置される樹脂製の第1フレーム191と、第1フレーム191の光出射側に対して四隅で係合する金属製で板状の第2フレーム192とで構成され、第1フレーム191の凹部内に液晶パネル141が納められ、これを第2フレーム192で押さえ込んでいる。こ

の際、液晶パネル141と各フレーム191、192との間にはサファイヤガラス等からなる保護ガラス193が介装される。各フレーム191、192には、光入射用の矩形状の開口部194、195がそれぞれ設けられている。なお、図中の符号142は液晶パネル141に接続されたFPC（フレキシブル・プリンテッド・サーキット）である。

【0023】第1フレーム191には、互いに平行な一対の導風部としての突片部196が一体成形されている。各突片部196は、第1フレーム191の図中鉛直方向に沿って連続した帯状に設けられ、図1に戻って示すように、液晶パネル141および入射側の集光レンズ138間の隙間を仕切るように本体部分から突出している。図2において、各突片部196間の直下には前述した吹き出し用開口部172が位置し、また、突片部196間には本体部分の前記光入射用の開口部194（図3）が位置している。開口部172から供給される冷却空気は、入射光が集中する突片部196間を通して液晶パネル141を主に光入射側から冷却し、上方に抜ける。

【0024】4. 実施形態の効果

本実施形態によれば、以下の効果がある。

【0025】(1)液晶パネル141を保持する保持枠190において、これを構成する第1フレーム191には、冷却空気の流れを案内する一対の突片部196が設けられているので、渦を巻いて広がろうとする冷却空気の流れを整えることができ、液晶パネル141の偏った冷却や冷却空気への流出を抑えることができる。しかも、突片部196は液晶パネル141の保持枠190に一体成形されているから、液晶パネル141と突片部196との間に隙間等を生じ難くでき、冷却空気を略漏れなく導いて冷却効率を確実に向上させることができる。

【0026】(2)突片部196は、保持枠190の光入射側に設けられているため、入射光が集中することで光出射側よりも発熱し易い光入射側を良好に冷却でき、冷却効率をより向上させることができる。

【0027】(3)突片部196は、液晶パネル141および入射側の集光レンズ138間の隙間を仕切るように本体部分から帯状に突出してこの隙間を塞いでいるので、突片部196間を流通する冷却空気を水平方向に逃がさないようにでき、このような隙間がある場合でも冷却効率を確実に維持できる。

【0028】〔第2実施形態〕図4には、本発明の第2実施形態に係る液晶パネル141が示されている。この液晶パネル141では、保持枠190の突片部196の下端がさらに下方に延出しており、この延出した部分がヘッド体171の吹き出し用開口部172まで達した延出部197になっている。

【0029】他の構成（保持枠190、液晶パネル14

1以外の部分の構成を含む）は、第1実施形態と同じである。図4において、第1実施形態と同様の構成部分に付いては、第1実施形態の説明に用いたのと同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0030】このような実施形態では、前述した(1)～(3)の効果に加え、以下の効果がある。

【0031】(4)突片部196の下端には、吹き出し用の開口部172まで延出した延出部197が設けられているので、開口部172から吹き出した冷却空気を直ちに延出部197によって突片部196間に導くことができ、冷却空気への漏れを格段に少なくして冷却効率を大幅に向上させることができる。

【0032】〔第3実施形態〕図5、図6には、本発明の第3実施形態に係る液晶パネル141が示されている。この液晶パネル141では、保持枠190の光出射側にも突片部198が設けられている点で第1実施形態とは異なる。他の構成（保持枠190、液晶パネル141以外の部分の構成を含む）は、第1実施形態と同じである。図5、6において、第1実施形態と同様の構成部分に付いては、第1実施形態の説明に用いたのと同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。光出射側の突片部198は、樹脂製の板状部材であり、第2フレーム192の四方に設けられた切起部192Aに接着等によって固定されている（図6）。なお、突片部198を金属部材とした場合には、切起部192Aに螺付け等で固定してもよく、また、第2フレーム192と突片部198とを樹脂で一体成形してもよい。

【0033】このような実施形態では、その特有な構成により、以下の効果がある。

【0034】(5)保持枠190では、光出射側の第2フレーム192にも突片部198が設けられているから、光入射側および光出射側の両方を流れる冷却空気を確実に液晶パネル141にあてることができ、液晶パネル141を光入射側の両側から効率よく冷却できる。

【0035】〔第4実施形態〕図7には、本発明の第4実施形態に係る液晶パネル141が示されている。この液晶パネル141を保持する保持枠190において、第1フレーム191には鉛直方向に連続した断面凹状の溝部199が設けられ、この溝部199が本発明の導風部になっている。そして、溝部199の内部に開口部194が設けられている。溝部199の深さ等は、溝部199内に液晶パネル141を冷却するのに適した風量の冷却空気が流通するように設定されている。他の構成（保持枠190、液晶パネル141以外の部分の構成を含む）は、第1実施形態と同じである。図7において、第1実施形態と同様の構成部分に付いては、第1実施形態の説明に用いたのと同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。ここで、このような溝部を第2フレーム192側に設けてもよく、両方のフレーム191、192に設けてもよい。また、第1フレームの下端側を吹き出し

用の開口部172まで延出させ、この延出部にわたる溝部を形成してもよい。

【0036】このような実施形態でも、溝部199内で冷却空気を流通させることにより、渦を巻いて広がるような冷却空気の流れを整え、略漏れなく流通させることができ、前述した(1)、(2)の効果を同様に得ることができる。また、以下の効果がある。

【0037】(6)本実施形態での導風部は、断面凹状の溝部199であるため、前述した各実施形態のように、本体部分から突出していない、従って、液晶パネル141および光入射側の集光レンズ138(図1)間の隙間等をより狭くでき、液晶パネル141周囲の省スペース化を促進して装置の小型化を実現できる。

【0038】なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

【0039】例えば、前記各実施形態では、一对の突片部196や、溝部199の対向する一对の内壁部分は、互いに平行とされていたが、これに限らず、冷却空気の流れ方向の下流側(図中の上方)に向かって拡開させたり、先細りとなるように設けてもよい。また、突片部196や溝部199を鉛直方向に沿って設ける他、冷却空気の渦巻き方向に沿うように鉛直方向に対して多少傾けたり、カーブさせたりしてもよい。

【0040】さらに、例えば、突片部196に複数の放熱フィンを形成し、冷却空気が流れる突片部196間に液晶パネル141の熱を積極的に放熱させることにより、冷却効率のさらなる向上を図ってもよい。

【0041】要するに、本発明に係る導風部は、冷却空気の流れを整え、冷却空気の拡散を防止できればよく、その具体的な形状、あるいは材質等は、本発明の目的を達成できる範囲で任意に決められてよい。

【0042】また、上記実施形態では、3つの光変調装置を用いたプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、1つの光変調装置のみを用いたプロジェクタ、2つの光変調装置を用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の光変調装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。また、上記実施形態では、光変調装置として液晶パネルを用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いても良い。さらに、上記実施形態では、光入射面と光出射面とが異なる透過

型の光変調装置を用いていたが、光入射面と光出射面とが同一となる反射型の光変調装置を用いても良い。さらにまた、上記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行なうリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

【0043】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、光変調装置を保持する保持枠には冷却空気を導いて流通方向を整える導風部が設けられているため、光変調装置の偏った冷却や冷却空気の他への流出を抑えることができ、光変調装置の冷却効率を確実に向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光変調装置が適用されたプロジェクタの要部を模式的に示す平面図である。

【図2】第1実施形態の光変調装置の周辺構造を示す斜視図である。

【図3】第1実施形態の光変調装置を示す全体斜視図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る光変調装置を示す全体斜視図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係る光変調装置を示す光入射側からの全体斜視図である。

【図6】第3実施形態の光変調装置を示す光出射側からの全体斜視図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係る光変調装置を示す全体斜視図である。

【符号の説明】

100 プロジェクタ

141、141R、141G、141B 光変調装置である液晶パネル

172 吹き出し用の開口部

190 保持枠

192、197 延出部

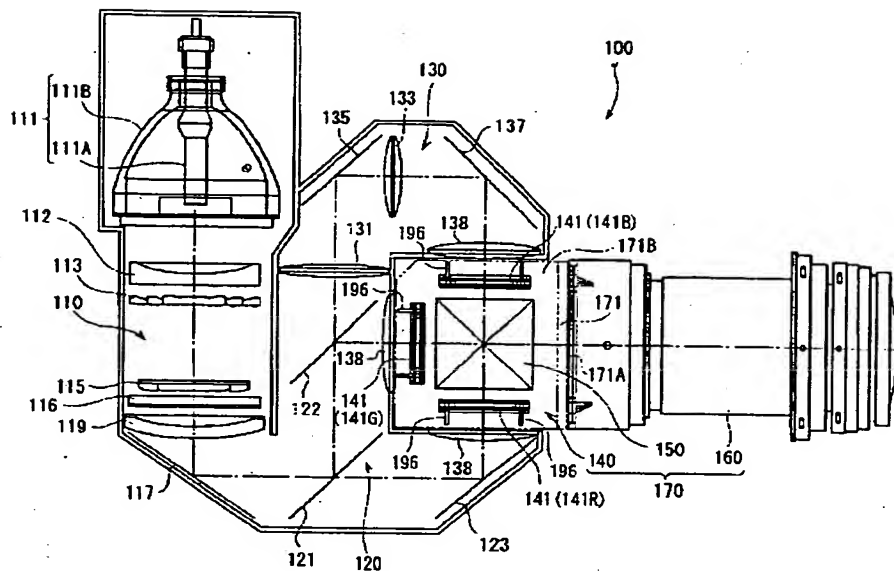
194 光入射用の開口部

195 光出射用の開口部

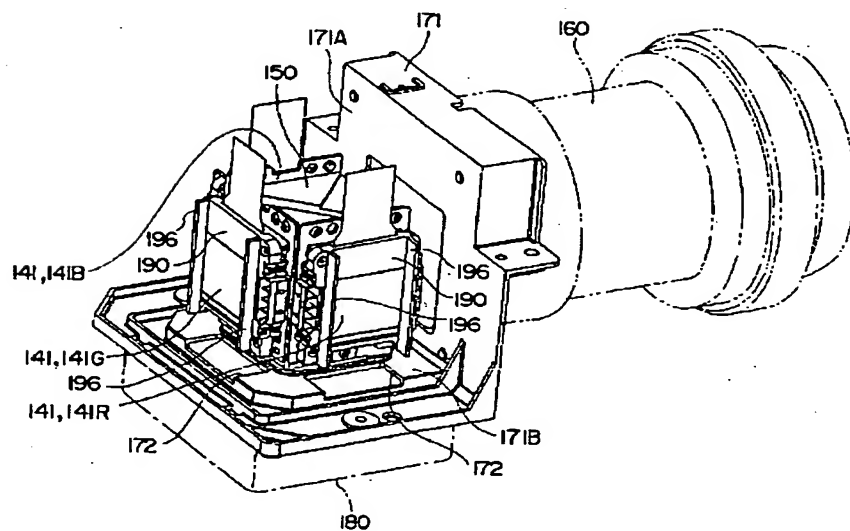
196、198 導風部である突片部

199 導風部である溝部

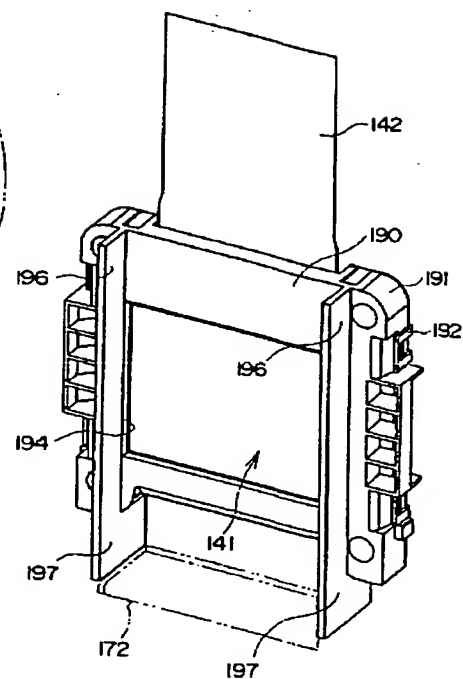
【図1】



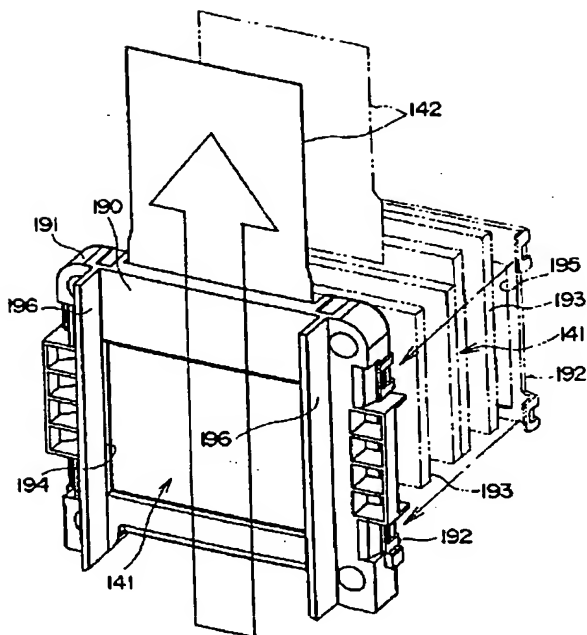
【図2】



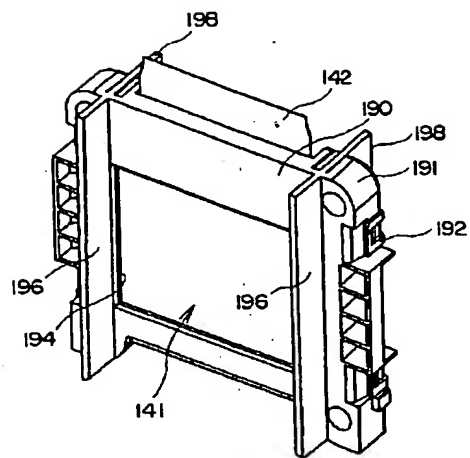
【図3】



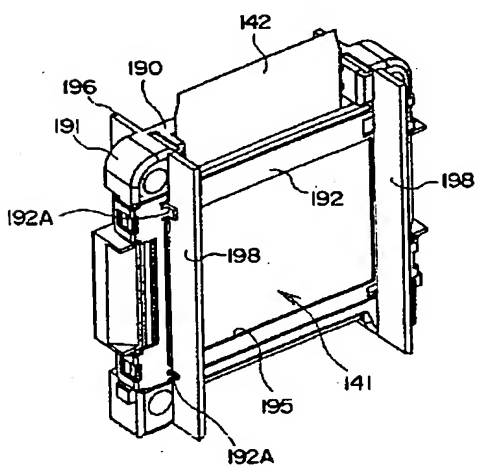
【図3】



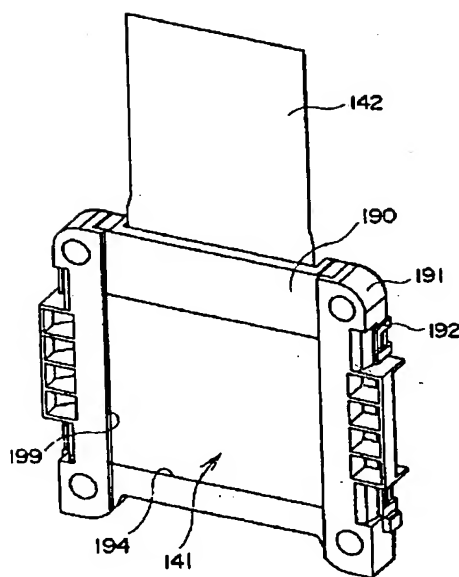
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Light modulation equipment which a periphery is light modulation equipment currently held by the maintenance frame, and is characterized by forming the air induction part to which it shows the flow of cooling air in said maintenance frame.

[Claim 2] Light modulation equipment characterized by the thing of said maintenance frame for which said air induction part is formed in the optical incidence side at least in light modulation equipment according to claim 1.

[Claim 3] Light modulation equipment characterized by forming said air induction part in both by the side of the optical ON outgoing radiation of said maintenance frame in light modulation equipment according to claim 2.

[Claim 4] It is light modulation equipment which is the band-like protruding piece section of the pair which projected said air induction part of each other in parallel from the body part of a maintenance frame in light modulation equipment according to claim 1 to 3, and is characterized by preparing opening for the object for optical incidence, and/or optical outgoing radiation among these protruding piece sections.

[Claim 5] It is light modulation equipment which is the slot where said air induction part became depressed in the cross-section concave from the body part of a maintenance frame in light modulation equipment according to claim 1 to 3, and is characterized by preparing opening for the object for optical incidence, and/or optical outgoing radiation in this slot.

[Claim 6] Light modulation equipment characterized by preparing the extension section which extended to the opening side for blowdown to which said cooling air is supplied in light modulation equipment according to claim 1 to 5 in the edge of the upstream of said cooling air in said air induction part.

[Claim 7] It is the projector which is a projector equipped with the light modulation equipment which modulates light according to image information, and is characterized by said light modulation equipment being light modulation equipment given in said claim 1 thru/or claim 6 at either.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the projector equipped with the light modulation equipment which modulates light according to image information, and such light modulation equipment.

[0002]

[Background of the Invention] Since thermal resistance is low as compared with light equipment, a power supply unit, etc. containing for example, a light source lamp, while the temperature of cooling air is low, it is necessary to cool promptly the light modulation equipment which constitutes the electro-optic device of a projector. For this reason, in the former, the inhalation-of-air fan has been stationed near the light modulation equipment, and the cooling air just attracted by this inhalation-of-air fan was first sprayed on light modulation equipment compulsorily.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is sprayed so that the air for cooling may whirl around under the effect of rotation of a fan in case cooling air is sprayed on light modulation equipment, the problem that a bias will arise is in cooling of light modulation equipment.

[0004] Since especially the spiral air for cooling is in the inclination which spreads toward the vortical outside, it has the problem that it is difficult to lead all the air for cooling to light modulation equipment, and the cooling effectiveness of light modulation equipment worsens.

[0005] Then, although arranging a baffle plate between an inhalation-of-air fan and light modulation equipment was also performed, since the leakage of cooling air arose from the clearance between a baffle plate and light modulation equipment, there was a limitation in raising cooling effectiveness.

[0006] The purpose of this invention is by suppressing partial cooling and the outflow to everything but cooling air to offer the light modulation equipment which can raise cooling effectiveness certainly, and the projector using this light modulation equipment.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A periphery is light modulation equipment currently held by the maintenance frame, and the light modulation equipment concerning claim 1 of this invention is characterized by forming the air induction part to which it shows the flow of cooling air in said maintenance frame. With such a configuration, since the flow of the cooling air in which cooling air tends to be led with the air induction part of a maintenance frame, tends to wind an eddy around, and tends to spread is prepared, the flow to everything but cooling and cooling air toward which light modulation equipment inclined is suppressed. And since the air induction part is formed in the maintenance frame of light modulation equipment, between light modulation equipment and an air induction part, a clearance etc. is hard to be formed, cooling air is drawn without the leakage in abbreviation, and its cooling effectiveness improves certainly.

[0008] The light modulation equipment concerning claim 2 of this invention is characterized by the thing of said maintenance frame for which said air induction part is formed in an optical incidence side

at least. With such light modulation equipment of a configuration, since the optical incidence side which is easy to generate heat rather than an optical outgoing radiation side is cooled good, cooling effectiveness improves more.

[0009] The light modulation equipment concerning claim 3 of this invention is characterized by forming said air induction part in both by the side of the optical ON outgoing radiation of said maintenance frame. With such a configuration, the both sides by the side of the optical ON outgoing radiation of light modulation equipment are cooled good, and cooling effectiveness improves further.

[0010] The light modulation equipment concerning claim 4 of this invention is made into the band-like protruding piece section of the pair which projected said air induction part of each other in parallel from the body part of a maintenance frame, and is characterized by preparing opening for the object for optical incidence, and/or optical outgoing radiation among these protruding piece sections. With such a configuration, since the protruding piece section projects in band-like so that this clearance may be taken up even when a clearance is among other members which carry out contiguity opposite (it counters in the transparency direction of light) to a maintenance frame and this, the outflow of cooling air is prevented and cooling effectiveness is maintained certainly.

[0011] The light modulation equipment of this invention according to claim 5 makes said air induction part the slot which became depressed in the cross-section concave from the body part of a maintenance frame, and is characterized by preparing opening for the object for optical incidence, and/or optical outgoing radiation in this slot. With such a configuration, since there is no object for ** which makes the above protruding piece sections project in the clearance between other members which carry out contiguity opposite (it counters in the transparency direction of light) to a maintenance frame and this, such a clearance can be set up smaller and space-saving-ization of the perimeter of light modulation equipment is promoted by it.

[0012] The light modulation equipment concerning claim 6 of this invention is characterized by preparing the extension section which extended to the opening side for blowdown by which said cooling air is supplied to the edge of the upstream of said cooling air in said air induction part. such a configuration -- cooling air -- blowing off -- business -- since it is led by the extension section shortly after blowing off from opening, the leakage of cooling air is markedly alike, and decreases, and cooling effectiveness improves sharply.

[0013] The projector concerning claim 7 of this invention is a projector equipped with the light modulation equipment which modulates light according to image information, and said light modulation equipment is characterized [at said claim 1 thru/or claim 6] by being light modulation equipment of a publication either.

[0014] Therefore, as mentioned above, the cooling effectiveness of light modulation equipment improves certainly, and said purpose is attained.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, each operation gestalt of this invention is explained based on a drawing.

[0016] [The 1st operation gestalt]

1. The structure of the various optical system of a projector 100 where the light modulation equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention was applied to structure drawing 1 of the optical system of a projector is shown. This projector 100 is equipped with the integrator illumination-light study system 110, the color separation optical system 120, the relay optical system 130, the electro-optic device 140, the cross dichroic prism 150 as color composition optical system, and the projection lens 160 as projection optical system.

[0017] Said integrator illumination-light study system 110 is equipped with the light equipment 111 containing light source lamp 111A and reflector 111B, the 1st lens array 113, the 2nd lens array 115, the reflective mirror 117, and the superposition lens 119. After reflecting so that it may condense at a condensing point by reflector 111B, the flux of light injected from light source lamp 111A is made into abbreviation parallel light with the concave lens 112 arranged in the location the middle to a condensing point, further, is divided into two or more partial flux of lights by the 1st lens array 113, and carries out

incidence to the 2nd lens array 115 by it. Each partial flux of light injected from the 2nd lens array 115 is changed into one kind of polarization light by the polarization sensing element 116. In addition, such a polarization sensing element 116 is introduced to JP,8-304739,A. Each partial flux of light changed into one kind of polarization light by the polarization sensing element 116 is mostly superimposed on the liquid crystal panel 141 (it is indicated as liquid crystal panels 141R, 141G, and 141B for every colored light) as light modulation equipment (light valve) of three sheets which constitutes the electro-optic device 140 mentioned later with the superposition lens 119.

[0018] Said color separation optical system 120 is equipped with two dichroic mirrors 121 and 122 and the reflective mirrors 123, and has the function to divide into the colored light of three colors of red, green, and blue two or more partial flux of lights injected from the integrator illumination-light study system 110 by mirrors 121 and 122. Said relay optical system 130 is equipped with the incidence side lens 131, a relay lens 133, and the reflective mirrors 135 and 137, and has the function to draw the colored light B separated by this color separation optical system 120, for example, blue glow, to liquid crystal panel 141B.

[0019] Said electro-optic device 140 is equipped with the liquid crystal panels 141R, 141G, and 141B used as the light modulation equipment of three sheets, with the liquid crystal panels 141R, 141G, and 141B of these three sheets, according to image information, it becomes irregular, and each colored light from which these were separated by the color separation optical system 120, using poly-Si TFT as a switching element forms an optical image. The cross dichroic prism 150 used as said color composition optical system compounds the image which was injected from said liquid crystal panels 141R, 141G, and 141B of three sheets and which was modulated for every colored light, and forms a color picture. In addition, the dielectric multilayers which reflect red light, and the dielectric multilayers which reflect blue glow are formed in prism 150 in the shape of an abbreviation X character in accordance with the interface of four rectangular prisms, and three colored light is compounded by these dielectric multilayers. And the color picture compounded by prism 150 is injected from the projection lens 160, and expansion projection is carried out on a screen.

[0020] 2. the surrounding structure of light modulation equipment -- in such a projector 100, the electro-optic device 140, the cross dichroic prism 150, and the projection lens 160 are unified as an optical unit 170. That is, the optical unit 170 is equipped with the head object 171 (a two-dot chain line illustrates in drawing 1) of the shape of a side face of L characters made from a Magnesium alloy.

[0021] In drawing 2 , the projection lens 160 is fixed to the vertical plane 171A outside of L characters of the head object 171 with a screw, and the cross dichroic prism 150 which constitutes an electro-optic device 140 is being similarly fixed to the horizontal plane 171B bottom of L characters of the head object 171 with the screw. Furthermore, the inhalation-of-air fan 180 is stationed at this horizontal plane 171B bottom. The inhalation-of-air fan 180 attracts cooling air from the exterior through the inlet of the lower case which a projector 100 does not illustrate, and makes cooling air blow off from each opening 172 for blowdown prepared in horizontal plane 171B, and liquid crystal panels 141R, 141G, and 141B are cooled first.

[0022] 3. The periphery is held by the maintenance frame 190 so that the maintenance frame structure liquid crystal panel 141 of light modulation equipment may be expanded also to drawing 3 and may be shown. the metal made of the resin with which the maintenance frame 190 is arranged at an optical incidence side which engages with 191 in the four corners to the optical outgoing radiation side of 191 the 1st frame the 1st frame -- tabular -- the 2nd frame consists of 192, the 1st frame of a liquid crystal panel 141 is dedicated in the crevice of 191, and the 2nd frame of this is held down by 192. Under the present circumstances, between a liquid crystal panel 141 and each frame 191,192, the cover glass 193 which consists of sapphire glass etc. is infixed. The opening 194,195 of the shape of a rectangle for optical ON outgoing radiation is formed in each frame 191,192, respectively. In addition, the sign 142 in drawing 3 is FPC (flexible printed circuit) connected to the liquid crystal panel 141.

[0023] The 1st frame of the protruding piece section 196 as an air induction part of an parallel pair is really mutually fabricated by 191. Each protruding piece section 196 was formed in band-like [which continued along the direction of the vertical in drawing of 191 the 1st frame], and as returned and

shown in drawing 1 , it is projected from the body part so that the clearance between a liquid crystal panel 141 and the condenser lens 138 by the side of incidence may be divided. In drawing 2 , the opening 172 for blowdown mentioned above directly under [between each protruding piece section 196] is located, and the opening 194 (drawing 3) for said optical incidence of a body part is located between the protruding piece sections 196. Through between the protruding piece sections 196 which incident light concentrates, the cooling air supplied from opening 172 mainly cools a liquid crystal panel 141 from an optical incidence side, and escapes from it up.

[0024] 4. According to the effectiveness book operation gestalt of an operation gestalt, there is the following effectiveness.

[0025] (1) In the maintenance frame 190 holding a liquid crystal panel 141, since the protruding piece section 196 of the pair which constitutes this and which shows the flow of cooling air to 191 is formed, the flow of the cooling air which is going to whirl around and is going to spread can be prepared, and the 1st frame of the outflow to everything but cooling and cooling air toward which the liquid crystal panel 141 inclined can be suppressed. And since the protruding piece section 196 is really fabricated by the maintenance frame 190 of a liquid crystal panel 141, a clearance etc. can be made hard to produce between a liquid crystal panel 141 and the protruding piece section 196, and it can draw cooling air without the leakage in abbreviation, and can raise cooling effectiveness certainly.

[0026] (2) Since the protruding piece section 196 is formed in the optical incidence side of the maintenance frame 190, it can cool the optical incidence side which is easy to generate heat rather than an optical outgoing radiation side good because incident light concentrates, and can raise cooling effectiveness more.

[0027] (3) Since it has taken up the clearance between projection levers from the body part to band-like so that the clearance between a liquid crystal panel 141 and the condenser lens 138 by the side of incidence may be divided, the protruding piece section 196 can be prevented from missing horizontally the cooling air which circulates between the protruding piece sections 196, and even when there is such a clearance, it can maintain cooling effectiveness certainly.

[0028] The [2nd operation gestalt] The liquid crystal panel 141 concerning the 2nd operation gestalt of this invention is shown in drawing 4 . In this liquid crystal panel 141, the lower limit of the protruding piece section 196 of the maintenance frame 190 has extended further caudad, and this part that extended has become the extension section 197 attained to the opening 172 for blowdown of the head object 171.

[0029] Other configurations (the configuration of parts other than maintenance frame 190 and liquid crystal panel 141 is included) are the same as the 1st operation gestalt. In drawing 4 , if attached to the same component as the 1st operation gestalt, the same sign as having used for explanation of the 1st operation gestalt is attached, and the detailed explanation is omitted.

[0030] In addition to the effectiveness of (1) - (3) mentioned above, there is the following effectiveness with such an operation gestalt.

[0031] (4) since the extension section 197 which extended to the opening 172 for blowdown is formed in the lower limit of the protruding piece section 196, the cooling air which blew off from opening 172 can be immediately drawn between the protruding piece sections 196 by the extension section 197, the leakage to everything but cooling air can be boiled markedly, can be lessened, and cooling effectiveness can be raised sharply.

[0032] The [3rd operation gestalt] The liquid crystal panel 141 which the 3rd operation gestalt of this invention requires is shown in drawing 5 and drawing 6 . With this liquid crystal panel 141, it differs from the 1st operation gestalt in that the protruding piece section 198 is formed also in the optical outgoing radiation side of the maintenance frame 190. Other configurations (the configuration of parts other than maintenance frame 190 and liquid crystal panel 141 is included) are the same as the 1st operation gestalt. In drawing 5 and 6, if attached to the same component as the 1st operation gestalt, the same sign as having used for explanation of the 1st operation gestalt is attached, and the detailed explanation is omitted. It is being fixed to louvering section 192A which the protruding piece section 198 by the side of optical outgoing radiation is the plate-like part material made of resin, and was prepared in the four way type of 192 the 2nd frame by adhesion etc. (drawing 6). In addition, when the

protruding piece section 198 is used as a metal member, you may fix to louvering section 192A by solder attachment etc., and the 2nd frame of 192 and the protruding piece section 198 may really be fabricated by resin.

[0033] With such an operation gestalt, there is the following effectiveness by the characteristic configuration.

[0034] (5) By the maintenance frame 190, since the 2nd frame of the protruding piece section 198 is formed also in 192, the cooling air by the side of optical outgoing radiation which flows both by the side of optical incidence and optical outgoing radiation can be certainly hit to a liquid crystal panel 141, and a liquid crystal panel 141 can be efficiently cooled from the both sides by the side of optical ON outgoing radiation.

[0035] The [4th operation gestalt] The liquid crystal panel 141 concerning the 4th operation gestalt of this invention is shown in drawing 7. In the maintenance frame 190 holding this liquid crystal panel 141, the 1st frame of the slot 199 of a cross-section concave which continued in the direction of a vertical is established in 191, and this slot 199 is the air induction part of this invention. And opening 194 is formed in the interior of a slot 199. The depth of a slot 199 etc. is set up so that the cooling air of the airflow which was suitable in the slot 199 cooling a liquid crystal panel 141 may circulate. Other configurations (the configuration of parts other than maintenance frame 190 and liquid crystal panel 141 is included) are the same as the 1st operation gestalt. In drawing 7, if attached to the same component as the 1st operation gestalt, the same sign as having used for explanation of the 1st operation gestalt is attached, and the detailed explanation is omitted. Here, such a slot may be established in 2nd frame 192 side, and you may prepare in both frames 191, 192. Moreover, it may blow off, the lower limit side of the 1st frame may be made to extend to the opening 172 of business, and the slot covering this extension section may be formed.

[0036] With such an operation gestalt, by circulating cooling air in a slot 199, the flow of the cooling air which is going to whirl around and is going to spread can be prepared, it can be made to be able to circulate without the leakage in abbreviation, and (1) or (2) effectiveness mentioned above can be acquired similarly. Moreover, there is the following effectiveness.

[0037] (6) Since the air induction part in this operation gestalt is the slot 199 of a cross-section concave, it has not been projected from a body part like each operation gestalt mentioned above. Therefore, the clearance between a liquid crystal panel 141 and the condenser lens 138 (drawing 1) by the side of optical incidence etc. can be narrowed, space-saving-ization of liquid crystal panel 141 perimeter is promoted, and the miniaturization of equipment can be realized.

[0038] In addition, this invention is not limited to said operation gestalt, and deformation as shown below etc. is included in this invention including other configurations which can attain the purpose of this invention.

[0039] For example, with said each operation gestalt, mutually although it is parallel, it may be made to be extended toward the downstream (upper part in drawing) of the flow direction of not only this but cooling air, or the wall part of the pair which the protruding piece section 196 of a pair and a slot 199 counter may be prepared so that it may be tapering off. Moreover, the protruding piece section 196 and a slot 199 are formed along the direction of a vertical, and also some may be leaned or you may make it curve to the direction of a vertical so that it may meet in the direction of a whorl of cooling air.

[0040] Furthermore, further improvement in cooling effectiveness may be aimed at by forming two or more radiation fins in the protruding piece section 196, and, for example, making the heat of a liquid crystal panel 141 radiate heat positively between the protruding piece sections 196 in which cooling air flows.

[0041] The concrete configuration or the quality of the material may be decided to be arbitration in the range which can attain the purpose of this invention that the air induction part concerning this invention prepares the flow of cooling air, and just prevents diffusion of cooling air in short.

[0042] Moreover, although only the example of the projector which used three light modulation equipments was given with the above-mentioned operation gestalt, this invention is applicable also to the projector which used only one light modulation equipment, the projector using two light modulation

equipments, or the projector using four or more light modulation equipments. Moreover, with the above-mentioned operation gestalt, although the liquid crystal panel was used as light modulation equipment, light modulation equipments other than liquid crystal, such as a device using a micro mirror, may be used. Furthermore, although the light modulation equipment of the transparency mold with which optical plane of incidence differs from an optical outgoing radiation side was used with the above-mentioned operation gestalt, the light modulation equipment of the reflective mold with which optical plane of incidence and an optical outgoing radiation side become the same may be used. With the above-mentioned operation gestalt, although only the example of the front type projector which performs projection was given from the direction which observes a screen, this invention can be applied also to the rear type projector which performs projection from the opposite side further again with the direction which observes a screen.

[0043]

[Effect of the Invention] Since the air induction part which leads cooling air to the maintenance frame holding light modulation equipment, and prepares the circulation direction is formed according to this invention as stated above, the outflow to everything but cooling and cooling air toward which light modulation equipment inclined can be suppressed, and it is effective in the ability to raise the cooling effectiveness of light modulation equipment certainly.

[Translation done.]

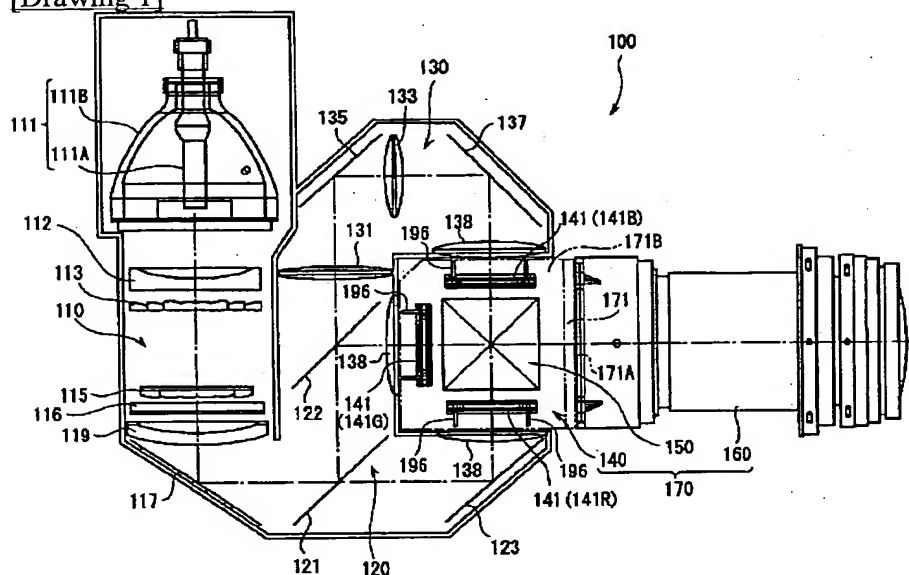
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

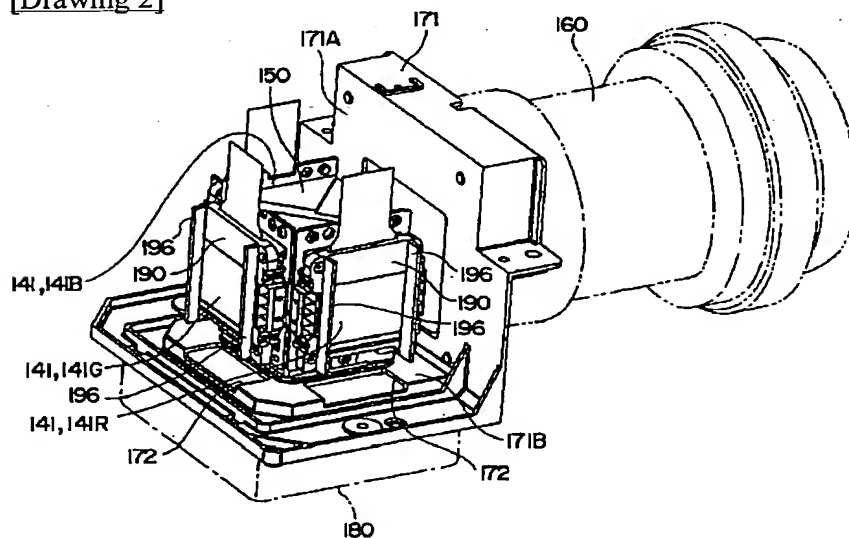
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

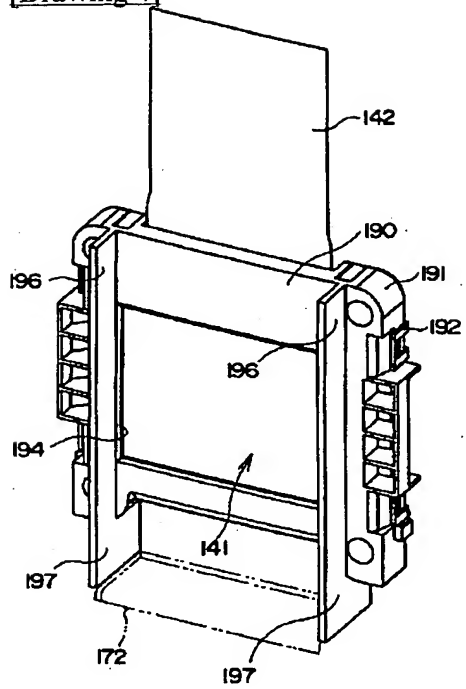
[Drawing 1]



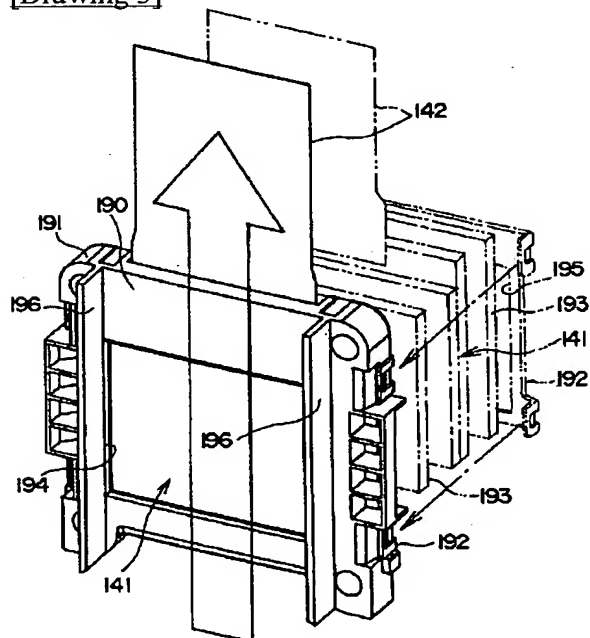
[Drawing 2]



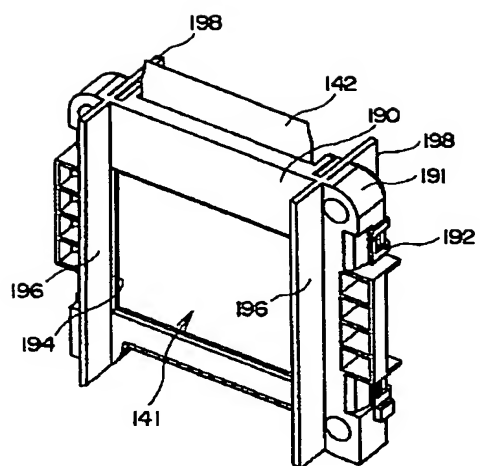
[Drawing 4]



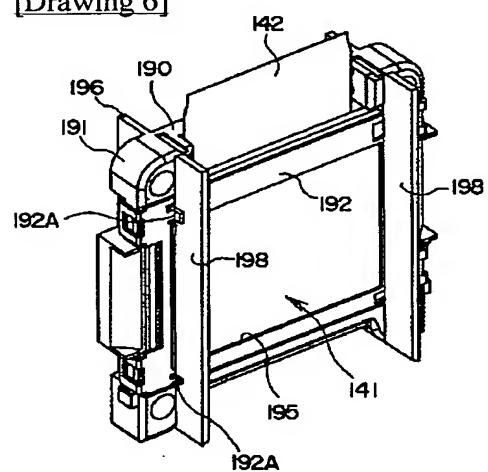
[Drawing 3]



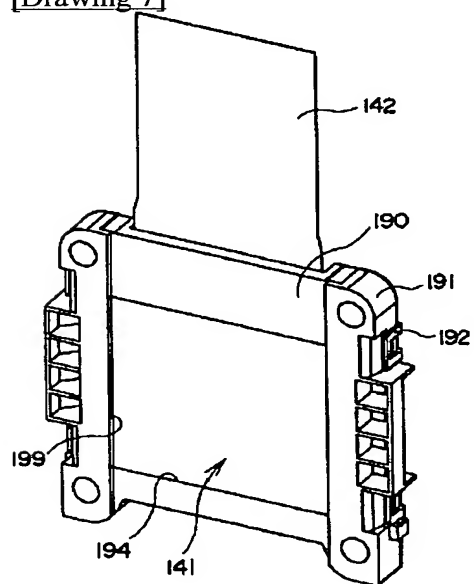
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)